



PATENTS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Tooru Ogino

Docket: 13754

Serial No.: 09/606,761

Dated: July 31, 2000

Filed: June 29, 2000

For: DIVERSITY CDMA RECEPTION APPARATUS
HAVING ONLY ONE CDMA RECEIVING PART


Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant in the above-identified application hereby claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. §119 and in support thereof submits herewith a certified copy of Japanese Patent Application No. 11-184548 (184548/1999) filed June 30, 1999.

Respectfully submitted,


Paul J. Esatto, Jr.
Registration No. 30,749

Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, NY 11530
(516) 742-4343

PJE:lm

RECEIVED
OCT 18 2000
JC 2700 MAIL ROOM

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on July 31, 2000.

Dated: July 31, 2000

Mishelle Spina



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 6月30日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第184548号

願人
Applicant(s):

日本電気株式会社

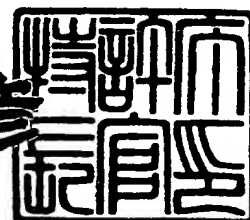
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3026728

RECEIVED
OCT 18 2000
TC 2700 MAIL ROOM

【書類名】 特許願

【整理番号】 53209135

【提出日】 平成11年 6月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 1/02

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 荻野 透

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 デジタル多重受信装置及び受信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定時間内において第 1 及び第 2 のアンテナによるそれぞれの受信レベルのうち的一方を徐々に増加させ他方を徐々に減少させる受信レベル制御手段と、前記所定時間内において受信電界強度を測定する測定手段と、この測定結果に応じて前記第 1 及び第 2 のアンテナのうち的一方を選択する選択手段とを含むことを特徴とするデジタル多重受信装置。

【請求項 2】 前記受信レベル制御手段は、前記第 1 及び第 2 のアンテナにそれぞれ対応して設けられ対応するアンテナによる受信レベルをそれぞれ減衰させる第 1 及び第 2 の減衰手段を含み、前記第 1 の減衰手段による減衰量を徐々に減少させ、かつ、第 2 の減衰手段による減衰量を徐々に増加させることを特徴とする請求項 1 記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 3】 前記第 1 及び第 2 の減衰手段は、与えられた制御電圧に応じて減衰量に変化する第 1 ～第 3 の可変減衰素子を含む T 型減衰器で構成されることを特徴とする請求項 2 記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 4】 前記第 1 ～第 3 の可変減衰素子にそれぞれ対応する第 1 ～第 3 の制御電圧に対応するデータをそれぞれ記憶する第 1 ～第 3 のメモリと、これら第 1 ～第 3 のメモリから読出されたデータをそれぞれアナログ信号に変換する第 1 ～第 3 の D/A 変換部とを更に含み、この変換後の信号である前記第 1 ～第 3 の制御電圧に対応する前記第 1 ～第 3 の可変減衰素子に与えるようにしたことを特徴とする請求項 3 記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 5】 前記第 1 ～第 3 の可変減衰素子は、PIN ダイオードであり、そのアノードに前記制御電圧を与えるようにしたことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 6】 前記測定手段は、前記所定時間のうちの前半部分における受信電界強度の積算量と後半部分における受信電界強度の積算量とを測定し、

前記選択手段は、前記積算量同士の比較結果に応じて前記第 1 及び第 2 のアン

テナのうちの一方を選択することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 7】 前記比較結果が前回の比較結果と同一であるとき、前記測定手段による測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 6 記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 8】 受信待受け時に、前記測定手段による測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 9】 受信すべき電波が届きにくい圏外に自装置が位置している場合に、前記測定手段による測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 10】 自装置の移動速度に応じて、前記測定手段による測定頻度を増減するようにしたことを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 11】 自装置の電源である電池の電力残量が所定値以下であるとき前記測定手段による測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 12】 受信電界強度の値に応じて前記測定手段による測定頻度を増減するようにしたことを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 13】 前記積算量同士の差が所定値より大であるとき、前記所定時間を短くするようにしたことを特徴とする請求項 6 記載のデジタル多重受信装置。

【請求項 14】 所定時間内において第 1 及び第 2 のアンテナによるそれぞれの受信レベルのうちの一方を徐々に増加させ他方を徐々に減少させる受信レベル制御ステップと、前記所定時間内において受信電界強度を測定する測定ステップと、この測定結果に応じて前記第 1 及び第 2 のアンテナのうちの一方を選択する選択ステップとを含むことを特徴とするデジタル多重受信方法。

【請求項 15】 前記受信レベル制御ステップにおいては、前記第 1 及び第 2 のアンテナによる受信レベルをそれぞれ減衰させる第 1 及び第 2 の減衰器を用

い、前記第 1 の減衰器による減衰量を徐々に減少させ、かつ、第 2 の減衰器による減衰量を徐々に増加させるようにしたことを特徴とする請求項 1 4 記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 1 6】 前記測定ステップにおいては、前記所定時間のうちの前半部分における受信電界強度の積算量と後半部分における受信電界強度の積算量とを測定し、

前記選択ステップにおいては、前記積算量同士の比較結果に応じて前記第 1 及び第 2 のアンテナのうち的一方を選択することを特徴とする請求項 1 4 又は 1 5 記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 1 7】 前記比較結果が前回の比較結果と同一であるとき、前記測定ステップによる測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1 6 記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 1 8】 受信待受け時に、前記測定ステップによる測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 1 9】 受信すべき電波が届きにくい圏外に装置が位置している場合に、前記測定ステップによる測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 2 0】 装置の移動速度に応じて、前記測定ステップによる測定頻度を増減するようにしたことを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 2 1】 装置の電源である電池の電力残量が所定値以下であるとき前記測定ステップによる測定頻度を減少させることを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 2 2】 受信電界強度の値に応じて前記測定ステップによる測定頻度を増減するようにしたことを特徴とする請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載のデジタル多重受信方法。

【請求項 2 3】 前記積算量同士の差が所定値より大であるとき、前記所定時間を短くするようにしたことを特徴とする請求項 1 6 記載のデジタル多重受

信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はディジタル多重受信装置及びディジタル多重受信方法に関し、特にCDMA (Code Division Multiple Access) 通信におけるダイバーシチ受信を実現する受信装置及び受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のCDMA通信におけるダイバーシチ受信装置について、図15を参照して説明する。同図に示されているように、受信1系アンテナ701、受信2系アンテナ707に対応する2系統の受信部702、708を有している。そして、これら2系統の受信部702、708による受信信号をA/D変換部703、709でディジタルデータに変換する。

【0003】

この変換後のデータについて、逆拡散部704、710で逆拡散を行う。この逆拡散後に電界強度検出部711にて電界強度を測定する。そして、この測定結果に応じて受信1系受信部702の受信電界及び受信2系受信部708の受信電界うちのより強い方をセレクタ705で選択し、音声データ変換部706へ入力する。音声データ変換部706からは、音声信号が出力され、レシーバ712から音声出力される。

【0004】

上述した図15の受信装置の場合、受信部を2系統持つことから、実装面積が大きく、また、消費電流も多いという欠点があった。

【0005】

また、CDMA受信装置はTDMA (Time Division Multiple Access) 受信装置とは異なり、連続受信をしている。このため、TDMA受信装置にて採用している、図16に示されている受信装置構成を採用できない。すなわち、同図において、TDMA受信装置は、受信1系アンテナ801と受信2系アンテナ80

8とを切替えリレー802で切替えて用いている。この切替えリレー802においては、電界検出部807で検出された電界に応じて、受信1系アンテナ801と受信2系アンテナ808とを切替えている。そして、この切替えリレー802によって選択されているアンテナを用いて受信部803が信号を受信し、この受信信号がA/D変換部804でデジタルデータに変換され、復調部805及び音声データ変換部806を介してレシーバ809から音声が出力される。

【0006】

ここで、切替えリレー802によるアンテナ切替え方法について図17を参照して説明する。同図に示されているように、受信電界はTDMA方式のため、バースト状の受信波形として現れる。このため、1つのスロットの受信データDが存在しない部分、つまり、パイロット信号部Pで1系受信装置(RX1)の電界と2系受信装置(RX2)の電界とをそれぞれ検出する。そして、図中の選択時間内においてアンテナを切替えて使用するアンテナを決定し、この決定されたアンテナで受信を行う。なお、図中の1スロットは6.6msである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した技術をCDMA受信装置に実際に採用すると、CDMA受信装置では連続的な受信が行われるため、瞬時に切替わるとそのときのデータが受信できなくなるという欠点があった。また、受信データでないパイロット信号の受信時に上記TDMA方式のアンテナ切替えを行う場合、図17を参照するとわかるように、パイロット信号は極端に短く、アンテナを切替える速度が間に合わないという欠点もある。

【0008】

本発明は上述した従来技術の欠点を解決するためになされたものであり、その目的はCDMA受信方式に採用するのに最適なアンテナダイバーシチ受信を実現できるデジタル多重受信装置及びデジタル多重受信方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明によるデジタル多重受信装置は、所定時間内において第 1 及び第 2 のアンテナによるそれぞれの受信レベルのうち的一方を徐々に増加させ他方を徐々に減少させる受信レベル制御手段と、前記所定時間内において受信電界強度を測定する測定手段と、この測定結果に応じて前記第 1 及び第 2 のアンテナのうち的一方を選択する選択手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明によるデジタル多重受信方法は、所定時間内において第 1 及び第 2 のアンテナによるそれぞれの受信レベルのうち的一方を徐々に増加させ他方を徐々に減少させる受信レベル制御ステップと、前記所定時間内において受信電界強度を測定する測定ステップと、この測定結果に応じて前記第 1 及び第 2 のアンテナのうち的一方を選択する選択ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

ここで、ダイバーシチ受信について説明する。アンテナ切替えダイバーシチを受信部 1 系統で行う場合、2 つのアンテナから入力される電界強度を測定し、どちらかのアンテナへ切替える必要がある。T D M A 受信の場合、受信データでない部分のパイロット信号部のデータを受信している際に、あるアンテナと他のアンテナとを切替えて、どちらの受信電界が高いか比較し、次のバースト受信時に、受信電界が高い方のアンテナに切替える方法を使用している。受信データ以外の部分にてアンテナを切替えていることから、受信データに影響が無く、安定した受信ができる。また、C D M A 受信に比べ T D M A 受信では、データ速度が遅く、パイロット信号部分の時間が長いため、アンテナを切替えるのに十分な時間があった。C D M A 受信では、パイロット信号の時間が短く、アンテナを切替える時間がないため T D M A 受信時の方法をそのまま採用することはできない。

【 0 0 1 2 】

このため、一定時間の間で、受信 1 系アンテナと受信 2 系アンテナとをアナログ的に変化させその間の受信電界値を積算し、電界積算量の大きい方のアンテナを選択する点に本発明の第 2 の特徴がある。この動作が必要なのは、C D M A 受信は連続受信のためアンテナを切替えて受信電界を測定するとアンテナ切替え時に受信データを誤って受信してしまう場合があるためである。

【0013】

さらに、受信1系で受信している場合に、アンテナダイバーシチ選択時、受信2系のアンテナからの入力電界減衰量を徐々に減少させ同時に受信1系のアンテナからの入力電界減衰量を徐々に増加させる。この場合、受信1系と受信2系とで一定時間内の減衰量を等しく設定しておき、受信1系及び受信2系の受信入力電界の積分量同士を比較することで、受信1系と受信2系との受信電界値の違いを検出してアンテナを選択する点が第3の特徴である。

【0014】

なお本発明では、2つの受信アンテナからの受信電界を減衰する回路を採用している。この回路は受信1系アンテナと受信2系アンテナとを切替える際にアナログ的に切替えることができる。この場合、受信1系及び受信2系の受信部の高周波インピーダンスを例えば50オームにする定インピーダンス回路を採用することで、アナログ的に切替えても、安定した定インピーダンスの減衰量が得られることが第4の特徴である。

【0015】

以上の特徴から連続受信が行われるCDMA受信装置でも、1系統の受信回路でアンテナダイバーシチ受信を実現できるのである。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の一形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明において参照する各図においては、他の図と同等部分には同一符号が付されている。

【0017】

図1は本発明によるデジタル多重受信装置の実施の一形態を示すブロック図である。同図において、本受信装置はCDMA受信装置であり、アンテナダイバーシチのアンテナとなる受信1系アンテナ101と受信2系アンテナ102とを切替えるアンテナ切替回路103を含んで構成されている。そのアンテナ切替回路103を切替える制御は、D/A変換部111、制御電圧保持部110、スロット電圧判定回路109及びスロット電界積分回路108によって行われる。こ

これらの構成については、後に詳述する。

【0018】

アンテナ切替回路103の出力は受信部104に入力され、高周波信号から受信データの周波数の信号までミックスダウンされる。そして、次段のA/D変換部105でデジタルデータに変換されCDMA受信の特徴的構成要素である逆拡散部106にて逆拡散処理される。この逆拡散処理後のデータは、音声データ変換部107及びレシーバ112によって音声に変換される。

【0019】

ここで、アンテナ切替回路103の具体的な回路構成例について図2を用いて説明する。同図において、アンテナ切替回路103には、アンテナダイバーシチを行うために2系統のアンテナ入力端子、すなわち受信1系アンテナ101及び受信2系アンテナ102からの両入力端子が設けられている。また、このアンテナ切替回路103の出力端子は、受信部104に接続されている。

【0020】

このアンテナ切替回路103においては、受信1系アンテナ101からの入力、受信2系アンテナ102からの入力、受信部104への出力にそれぞれ対応して、PINダイオードを設けることにより、T型の減衰器が構成されている。つまり、3つのPINダイオード204、208、211をT型に接続することにより、図3に示されているようにT型の減衰器が構成されることになる。各PINダイオードは、そのアノードに制御電圧が与えられることにより、高周波的にみた場合の抵抗値が変化する。この制御電圧は、制御電圧保持部110の出力データを各D/A変換部111a～111cでアナログ信号に変換することによって得られる。

【0021】

なお、コンデンサ203、207、210は直流カット用のコンデンサである。また、コイル202、206、213、212は高周波チョークコイルであり、PINダイオード204、208、211に直流バイアスをかけるために設けられている。

【0022】

このアンテナ切替回路 103 の動作は以下の通りである。すなわち、受信 1 系アンテナ 101 からの入力電界と受信 2 系アンテナ 102 からの入力電界を減衰させ、次段である受信部 104 へと出力する。PIN ダイオード 204 は、D/A 変換部 111a から供給される電圧で、受信 1 系アンテナ 101 からの入力電界減衰量を変化させる PIN ダイオードである。同様に、PIN ダイオード 208 は、D/A 変換部 111b から供給される電圧で、受信 2 系アンテナ 102 からの入力電界減衰量を変化させるように動作する。PIN ダイオード 211 は、D/A 変換部 111c から供給される電圧で、受信部 104 に与える電界減衰量を変化させる PIN ダイオードである。

【0023】

この回路の特徴は PIN ダイオード 204、208、211 の 3 つの素子を使用することで、T 型アッテネータの構成をとり、受信 1 系アンテナ 101 からの入力電界と受信 2 系アンテナ 102 からの入力電界との減衰量を変化させながらも、受信 1 系アンテナ 101、受信 2 系アンテナ 102、受信部 104 のそれぞれの端子で 50 オームに近いインピーダンスを保持できるように動作することが可能な回路となっている。これら、PIN ダイオード 204、208、211 の減衰量は制御電圧保持回路 215 でコントロールされ、最適な減衰量とインピーダンスを記憶しておくことができる。なお、実際に回路を作成すると、正しく 50 オームにすることは難しく、それに近いインピーダンス値となる。ここでは、略 50 オームのインピーダンス値を実現できれば、回路動作上は問題ない。

【0024】

図 1 に戻り、アンテナダイバーシチのアンテナとなる受信 1 系アンテナ 101 及び受信 2 系アンテナ 102 は、アンテナ切替回路 103 によって切替え制御される。

【0025】

このアンテナ切替回路 103 によってアンテナを切替える制御は、スロット電界積分回路 108、スロット電界判定回路 109、制御電圧保持部 110 及び D/A 変換部 111 によって行われる。アンテナ切替回路 103 の出力は受信部 104 に入力され高周波から受信データの周波数までミックスダウンされ、次段の

A/D変換部105でデジタルデータに変換されCDMA受信のための特徴的構成要素である逆拡散部106にて逆拡散処理され、音声データ変換部107で音声に変換されレシーバ112にて音声となる。

【0026】

同図に示されているアンテナ切替回路103は、アンテナダイバーシチを行うためのアンテナである、受信1系アンテナ101及び受信2系アンテナ102からの信号を入力とし、出力は受信部104に与えられる。この回路は、受信1系アンテナ101からの入力電界と受信2系アンテナ102からの入力電界とを減衰させ、次段である受信部104へと出力する回路である。そして、その減衰量はCPU (Central Processing Unit) 等、外部の制御回路によって互いに独立に変化制御される。つまり、図1の受信装置においては、図4に示されているように、2つのアンテナ101、102の出力をそれぞれ別々の減衰器(ATT)で減衰させつつ受信回路(RX)で受信し、その減衰量を制御回路(CPU)で変化制御していることになる。減衰量の制御については、後に詳述する。

【0027】

再び図2を参照して説明する。同図中のPINダイオード204は、D/A変換部201から供給される電圧で、受信1系アンテナ101からの入力電界を減衰する減衰量を変化させるPINダイオードである。同様に、PINダイオード208は、D/A変換部111bから供給される電圧で、受信2系アンテナ102からの入力電界を減衰する減衰量を変化させるPINダイオードである。また、コンデンサ203、207、210は直流カットのためのコンデンサである。コイル202、205、213は高周波チョークコイルであり、PINダイオード204、208、211に直流バイアスをかける。

【0028】

次に、図5をも参照して本受信装置の動作を詳細に説明する。CDMA通信の場合、基地局からの受信データは、TDMA通信のバースト受信的な受信データと異なり、連続的な受信データである。このため、受信回路を2系統もつことなくダイバーシチ受信を実現するアンテナ切替えダイバーシチを行う際、CDMA通信の場合、受信1系アンテナと受信2系アンテナとを切替える時間内にノイズ

が発生し、受信データに誤りが発生してしまう。

【0029】

そこで、本受信装置では、一定時間内に受信1系アンテナによる受信電界及び受信2系アンテナによる受信電界について、それぞれ異なった減衰量を設定する。そして、受信1系アンテナからの入力電界が強いのか、受信2系アンテナからの入力電界が強いのかを判定する。この減衰量は、例えば、6スロット時間の間に、受信1系アンテナ側の減衰量を0dBから10dBへ変化させ、同時に受信2系アンテナ側の減衰量を10dBから0dBへ減衰させる。このとき、それぞれの減衰量をアナログ的に徐々に変化させる。実際には正しく0dBにすることはできず、0.5dB程度の減衰量となる。以下の説明において「0dB」と表現されている部分も同様である。なお、1つのスロットの長さは0.625[msec]であり、各スロットSはその先頭部分にパイロット信号P、その後にデータDが続く構成であるものとする。

【0030】

同図には、受信1系J1側の減衰器の減衰量と、受信2系J2側の減衰器の減衰量とが示されている。そして、同図に示されているように、スロット電界積算スロットS1からスロット電界積算スロットS6までの6スロットに相当する時間の間、スロット電界積分回路108は各スロットS1～S6毎に受信電界を積算する。そして、このスロット電界積分回路108の出力は、スロット電界判定回路109に入力される。

【0031】

スロット電界判定回路109においては、前半3スロットS1～S3における受信電界の積算値と後半3スロットS4～S6における受信電界の積算値とが比較される。すなわち、スロットS1～S3における電界積分値の合計値とスロットS4～S6における電界積分値の合計値との大きさを判定する。こうすることで、受信1系アンテナからの入力電界が強いのか、受信2系アンテナからの入力電界が強いのかを判定することができる。そして、この判定結果を、制御電圧保持回路110に出力することができる。これにより、受信1系アンテナ101と受信2系アンテナ102とを切替えるのである。

【0032】

なお本例では、減衰器の減衰量は0～20 dBとし、受信レベルの変動幅の約1/2程度である。

【0033】

さらに、図6及び図7をも用いて、受信1系アンテナ101と受信2系アンテナ102との切替え時の動作について具体的に説明する。

【0034】

まず、図6には受信1系アンテナから受信2系アンテナへ切替える動作が示されている。同図において、受信1系アンテナ101を使用して受信を行っている場合に、受信2系アンテナ102のアンテナ減衰量は、最大の20 dBとなっている受信2系アンテナからの入力電界減衰量を減少させてゆき、代わりに受信1系アンテナの減衰量を増加させてゆく。このとき、前半3スロットS1～S3における受信電界の積算値SS1と後半3スロットS4～S6における受信電界の積算値SS2とを比較し、大小を判定する。こうすることで、どちらの受信系アンテナの電界値が大きいかが判断することができる。

【0035】

同図の場合、電界積算値SS1よりも電界積算値SS2の方が大きいため、受信2系アンテナを選択する。したがって、スロットS6以降は、受信1系J1側の減衰量を20 dBとし、受信2系J2側の減衰量を0 dBとする。

【0036】

逆に、図7には、受信1系アンテナ101を使用して受信を行い、受信2系アンテナ102のアンテナ減衰量は最大の20 dBとなっている状態が示されている。同図に示されているように、受信2系アンテナ側の入力電界減衰量を減少させてゆき、代わりに受信1系アンテナ側の入力電界減衰量を増加させてゆく。このときの前半3スロットS1～S3における受信電界の積算値SS1と後半3スロットS4～S6における受信電界の積算値SS2とを比較する。同図の場合、電界積算値SS2よりも電界積算値SS1の方が大きいため、受信1系アンテナを選択する。したがって、スロットS6以降は、受信2系J2側の減衰量を20 dBとし、受信1系J1側の減衰量を0 dBとする。

【0037】

以上の動作により、受信1系アンテナと受信2系アンテナとのうち、電界強度の大きい方のアンテナを選択することができるのである。なお、受信1系アンテナ、受信2系アンテナについては、指向性が異なるアンテナを採用するのが一般的である。例えば、受信1系アンテナにロッド型のアンテナを用い、受信2系アンテナに平板型のアンテナを用いれば良い。

【0038】

ここで、図1中のスロット電界積分回路108及びスロット電界判定部109のより具体的な構成例について図8及び図9を参照して説明する。これらスロット電界積分回路108及びスロット電界判定部109は、上述したように、所定時間内の前半及び後半の入力電界を積算し、その大小を判定する機能を有している。この機能を実現するため、図8に示されているように、スロット電界積分回路108は、レジスタA及びBと、レジスタBに保持されているデータと入力データとを加算する加算器108aとを含んで構成されている。また、スロット電界判定部109は、比較器109aを含んで構成されている。

【0039】

かかる構成において、前半の3スロット分の入力電界データが、レジスタB及び加算器108aによって積算される。この積算値は、レジスタAに保持される。次に、後半の3スロット分の入力電界データが、レジスタB及び加算器108aによって積算される。この積算が終了した時点で、レジスタAに前半の3スロット分の積算値、レジスタBに後半の3スロット分の積算値、がそれぞれ保持されていることになる。そして、このレジスタA、Bにそれぞれ保持されている積算値同士を、比較器109aによって比較するのである。

【0040】

ここで、1スロット中に、例えば20シンボルが含まれているものとする。すると、図9に示されているように、入力電界データ（例えば8ビット）が、前半の3スロット分に相当する1シンボル目から60シンボル目まで積算され、その積算値がレジスタAに保持されることになる。また、後半の3スロット分に相当する61シンボル目から120シンボル目までの入力電界データが積算され、そ

の積算値がレジスタBに保持されることになる。

【0041】

この積算が終了した時点で、レジスタAに前半の3スロット分の積算値（例えば16ビット）、レジスタBに後半の3スロット分の積算値（例えば16ビット）、がそれぞれ保持されていることになる。そして、比較器109aにより、レジスタA、Bにそれぞれ保持されている積算値同士を、ビット毎に比較するのである。

【0042】

なお、比較器109aの比較結果は制御電圧保持部110に入力され、制御電圧保持部110からは比較結果に対応するデータが出力される。このデータに対応するデータが制御電圧保持部110から出力され、D/A変換部111を介してアンテナ切替器103を制御することになる。

【0043】

ところで、図1に示されているスロット電界積分回路108とスロット電界判定部109を新たに設けて電界強度を積算し大小判定するのではなく、CDMA受信装置にもともと設けられている電力合成部の出力を利用しても良い。図10に一般的なCDMA受信装置の主要部の構成が示されている。

【0044】

同図に示されているように、CDMA受信装置における受信信号は、直交したI信号及びQ信号であり、これらの信号はA/D変換部1によってデジタルデータに変換される。この変換後のデータ（例えば8ビットのデータ）については、相関器で構成される逆拡散部2において逆拡散処理が行われる。この逆拡散部2に与える逆拡散コードは、逆拡散コード生成部8において生成され、タイミングコード生成部9を介して逆拡散部2に入力される。さらに、逆拡散部2の逆拡散処理後の逆拡散信号（例えば6×Aビットのデータ）の合成がレイク（Rake）合成部3で行われる。この合成された信号が音声用信号部4に入力され、音声出力となる。

【0045】

また、A/D変換部1の変換後のデータは、ディレイプロファイル（Delay

y Profile) 部 6 にも入力され、拡散コードとの相関値データが出力される。この相関値データは、サーチャ (Searcher) 部 7 により、そのピーク値が検索される。このピーク値を受けて、タイミングコード生成部 9 において、各スロットの開始タイミングを示すタイミングコードが生成される。

【0046】

かかる構成において、電力合成部 5 には、レイク合成部 3 から受信電界強度を示すデータ (例えば A ビット) が入力される。そこで、この電力合成部 5 において電界強度を積算すれば、上述したスロット電界積分回路 108 及びスロット電界判定部 109 を装置内に新たに設ける必要はないのである。

【0047】

次に、図 1 中の制御電圧保持部 110 及び D/A 変換部 111 の構成例について図 11 を参照して説明する。同図に示されているように、D/A 変換部 111 は、先述した 3 つの D/A 変換部 111a ~ 111c によって構成されている。D/A 変換部 111a ~ 111c は、それぞれ D/A 変換器と抵抗 R 及び容量 C による時定数回路とを含んで構成されている。そして、D/A 変換部 111a, 111b, 111c の出力は制御電圧となり、対応するチョークコイル 202, 206, 213 を介して、先述した PIN ダイオードに与えられる。なお、抵抗 R 及び容量 C による時定数回路は、PIN ダイオードに与える制御電圧を緩やかに変化させるために設けられている。

【0048】

また、同図に示されているように、制御電圧保持部 110 は、D/A 変換部 111a ~ 111c に対応して設けられた ROM 110a ~ 110c と、これら ROM 110a ~ 110c にアドレスを与える CPU 1100 とを含んで構成されている。ROM 110a ~ 110c には、対応する D/A 変換部 111a ~ 111c に与えるべきデータが予め記憶されている。このデータの値は、減衰量を先述したように徐々に増加又は減少させるように、決定される。そして、対応する PIN ダイオードの特性を考慮してこのデータ値を決定する。こうすることにより、各 PIN ダイオードの特性にバラツキがある場合においても、所望の特性インピーダンス値 (本例では 50 オーム) を維持しつつ、減衰量を徐々に変化させ

ることができるのである。

【0049】

例えば、図12に示されているように、6つのスロットに対してその2倍の周期で減衰量を制御する場合を考える。かかる場合、受信1系J1側の減衰量を20dBから0dBまで徐々に変化させ、それと同時に受信2系J2側の減衰量を0dBから20dBまで徐々に変化させる。このとき、各ROM110a～110cに格納すべきデータの例が図13に示されている。図13には、図11中の各ROM110a～110cの出力点a～cの電圧が、時刻0.00から6.00までの各時刻において示されている。つまり、図13に示されているデータをROM110a～110cに予め書込んでおき、そのアドレスをCPU1100が指定することにより、図12に示されているように減衰量を制御するのである。

【0050】

なお、図11において、スロット電界判定部109の比較器109aから出力されるデータがCPU1100に入力されると、CPU1100はその比較結果により決定したアンテナをアンテナ切替器が選択するように、各ROM110a～110cにアドレスを与える。

【0051】

ここで、以上説明した受信装置においては、以下のようなデジタル多重受信方法が実現されていることになる。すなわち、2つのアンテナに対応する減衰器の減衰量を徐々に変化させつつ入力電界強度を積算し、その積算結果に基づいてアンテナを選択するのである。この受信方法について、さらに図14を参照して説明する。同図において、まず減衰量の変化を開始する（ステップS141）。この場合、所定時間内において2つのアンテナによるそれぞれの受信レベルのうちの一方を徐々に増加させ他方を徐々に減少させる。そして、この減衰量を変化させている間、入力電界強度を積算する（ステップS142）。

【0052】

所定時間内の積算が終了したら、その前半の電界積算量SS1と後半の電界積算量SS2とを比較する（ステップS143）。そして、この比較の結果、前半

の電界積算量 S S 1 の方が大であれば、受信 1 系のアンテナを選択する（ステップ S 1 4 4 → S 1 4 5）。一方、後半の電界積算量 S S 2 の方が大であれば、受信 2 系のアンテナを選択する（ステップ S 1 4 4 → S 1 4 6）。

【 0 0 5 3 】

ところで、受信電界強度の測定を頻繁に行うと自装置の電源である電池の寿命を縮めることになるので、適切な頻度で測定を行う必要がある。この測定頻度を変化させる手法には、以下のようなバリエーションが考えられる。

【 0 0 5 4 】

まず、測定結果同士を比較した結果、前回の比較結果と同じであった場合、測定間隔を長くし、測定頻度を減少させる。例えば、受信 1 系の受信電界強度が大である状態が連続した場合は、次回も受信 1 系の受信電界強度が大である可能性が高いので、測定頻度を減少させる。

【 0 0 5 5 】

また、装置が受信待受け状態であるときや受信すべき電波が届きにくい圏外に自装置が位置している場合に、測定頻度を減少させても良い。自装置の電源である電池残量が所定値以下である場合に、測定頻度を減少させても良い。

【 0 0 5 6 】

さらに、受信電界強度の値に応じて測定頻度を増減しても良い。例えば、受信電界強度が小である場合には、受信電界強度が少しでも高い方のアンテナを選択するのが望ましいので、測定頻度を増やす。逆に、受信電界強度が大である場合には、どちらのアンテナを選択しても受信電界強度は大きいので、測定頻度を減らす。

【 0 0 5 7 】

装置の移動速度に応じて測定頻度を増減しても良い。この場合、装置の移動速度を求め、移動速度が遅い場合は、受信状況が変化する可能性が低いので測定頻度を減らす。逆に、移動速度が速い場合は、受信状況が変化する可能性が高いので測定頻度を増やす。

【 0 0 5 8 】

受信 1 系の受信電界強度と受信 2 系の受信電界強度との差が所定値よりも大で

ある場合に、測定時間すなわち測定スロット数を減少させても良い。

【0059】

以上説明した受信装置によれば、以下の効果が得られる。第1に、受信1系と受信2系との2系統を持つ従来のCDMA受信装置(図15)では、各系に対応してそれぞれ受信器、A/D変換部及び逆拡散部を実装する必要があり、携帯電話機等の全体の大きさが大きくなり、また受信部を2系統持つことから消費電流も受信部としては2倍になるという不具合があった。これに対し本回路では、受信部自体は1系統設ければ良く、上記不具合を解決することができる。

【0060】

第2に、本受信装置は、小さい部品と小さい実装スペースで構成される図2のアンテナ切替回路を採用しているので、図16のTDMA受信装置による受信1系アンテナと受信2系アンテナとの切替えリレーに近い構成でアンテナダイバーシチ受信を実現でき、特に移動通信装置への採用が容易である。

【0061】

第3に、連続受信を行っているCDMA受信でも、連続的にアンテナからの入力電界減衰量を変えて受信1系アンテナと受信2系アンテナとの受信電界を積算する本受信装置を採用することにより、アンテナを切替える際の受信データに誤りが発生しないのである。

【0062】

第4に、受信1系及び受信2系のアンテナ並びに受信部を、3つのPINダイオードを用いたT型減衰器で接続することにより、50オームの定インピーダンスに近い回路を実現でき、両系アンテナの相互のインピーダンス干渉が小さい利点がある。よって、アンテナ切替え判定を行ってもアンテナインピーダンスを乱すことが少なく、良好にアンテナ特性を持続できるのである。

【0063】

第5に、制御電圧保持回路により、受信装置1台1台に対して回路素子固有の特性を考慮した調整が可能のため、安定したアンテナインピーダンスを実現できるのである。

【0064】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、所定時間内において第 1 及び第 2 のアンテナによるそれぞれの受信レベルのうち的一方を徐々に増加させ他方を徐々に減少させ、その時間内において受信電界強度を測定することにより、電界強度の大きい方のアンテナを選択できるという効果がある。また、小さい部品と小さい実装スペースでアンテナダイバーシチ受信を実現できるという効果がある。さらに、連続的にアンテナからの入力電界減衰量を変えて受信電界を積算するため、アンテナを切替える際の受信データに誤りが発生しないという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の一形態によるデジタル多重受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 中のアンテナ切替回路の内部構成例を示すブロック図である。

【図 3】

3 つの PIN ダイオードによって構成される T 型減衰器を示す図である。

【図 4】

図 1 の CDMA 受信装置の等価回路を示す図である。

【図 5】

図 1 の CDMA 受信装置のアンテナ切替え動作の一例を示す図である。

【図 6】

受信 1 系アンテナから受信 2 系アンテナへの切替え動作例を示す図である。

【図 7】

アンテナの切替え動作の他の例を示す図である。

【図 8】

図 1 中のスロット電界積分回路及びスロット電界判定部のより具体的な構成例を示す図である。

【図 9】

図 8 中のスロット電界積分回路の動作例を示す図である。

【図 1 0】

一般的な C D M A 受信装置の主要部の構成を示す図である。

【図 1 1】

図 1 中の制御電圧保持部及び D / A 変換部の構成例を示す図である。

【図 1 2】

減衰量の変化制御例を示す図である。

【図 1 3】

図 1 1 中の各 R O M に格納すべきデータの例を示す図である。

【図 1 4】

図 1 のディジタル多重受信装置の受信方法を示すフローチャートである。

【図 1 5】

従来の C D M A 受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】

一般的な T D M A 受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 1 7】

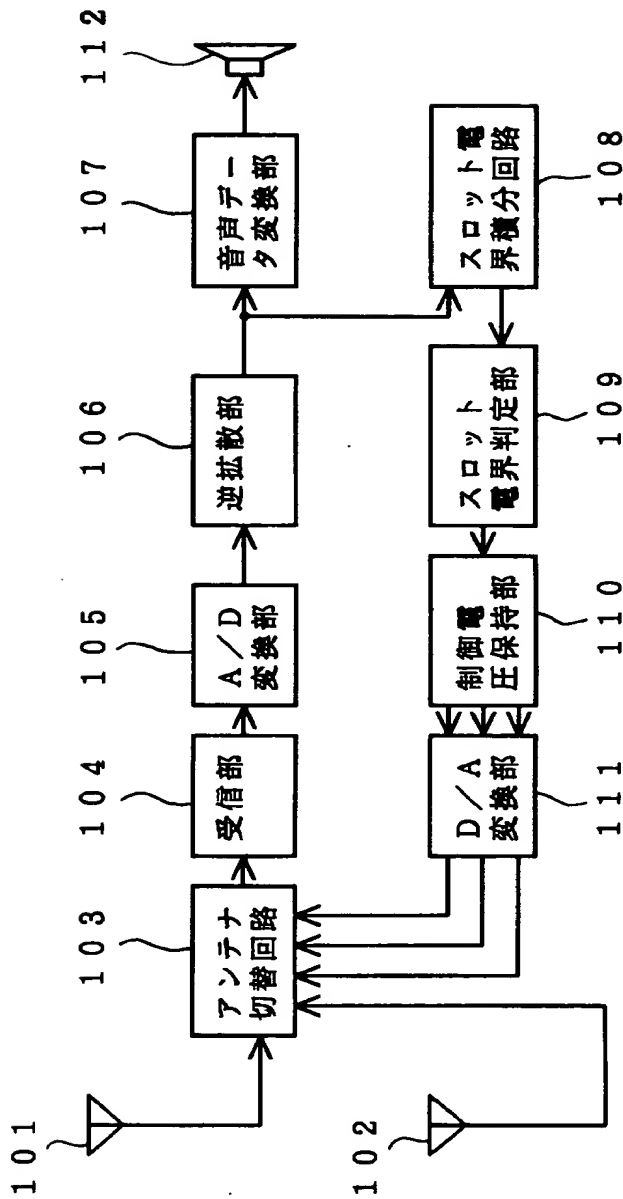
T D M A 受信装置におけるアンテナ切替え動作を示す図である。

【符号の説明】

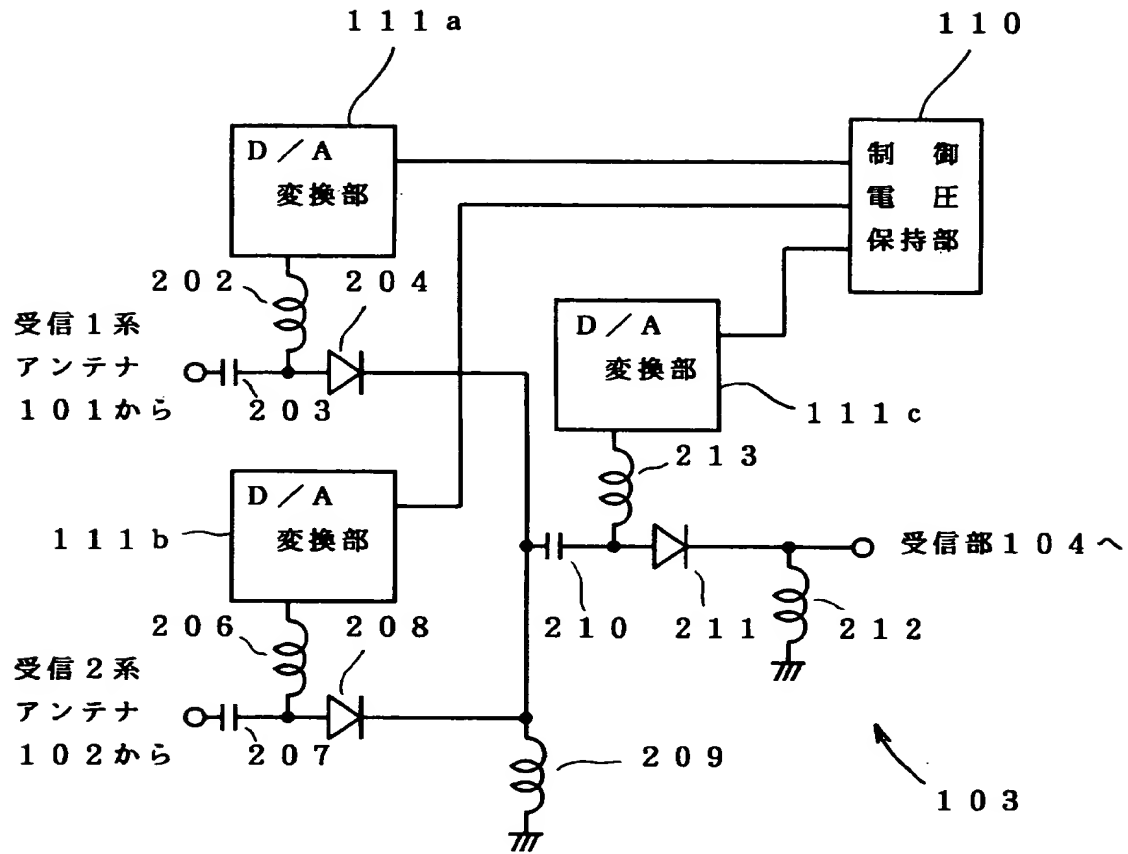
- 1 0 1, 1 0 2 アンテナ
- 1 0 3 アンテナ切替回路
- 1 0 4 受信部
- 1 0 5 A / D 変換部
- 1 0 6 逆拡散部
- 1 0 7 音声データ変換部
- 1 0 8 スロット電界積分回路
- 1 0 9 スロット電圧判定回路
- 1 1 0 制御電圧保持部
- 1 1 1 D / A 変換部

【書類名】 図面

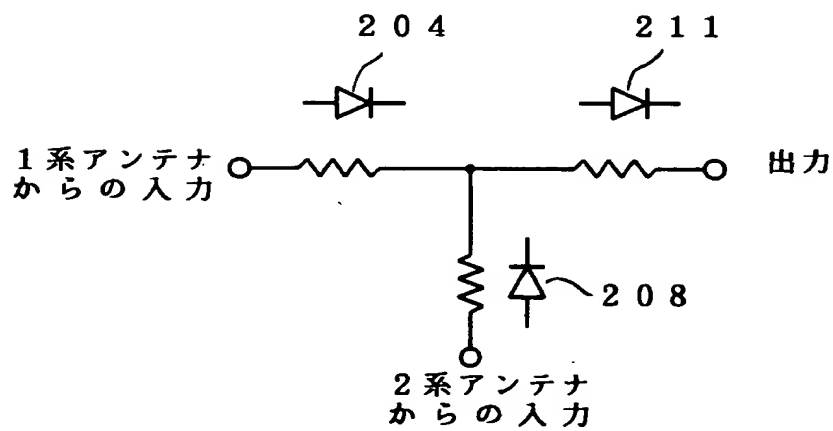
【図 1】



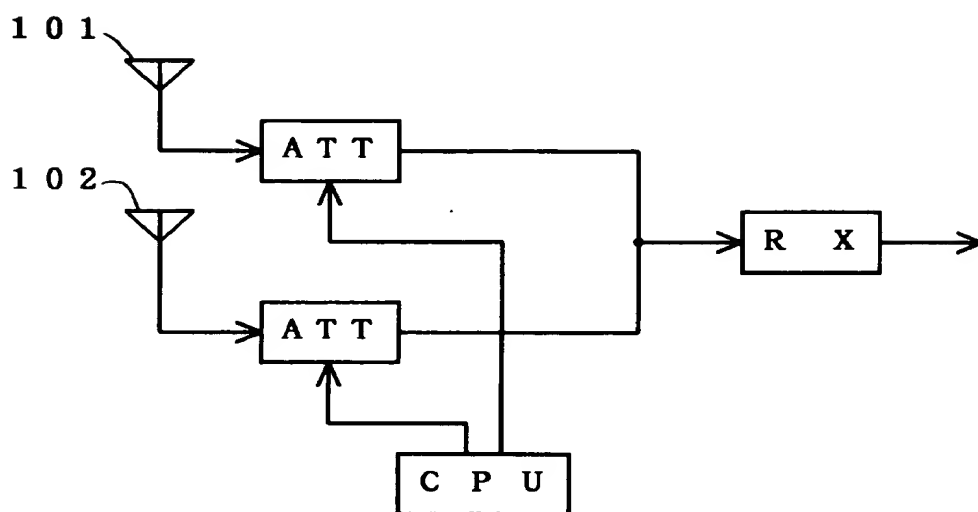
【図 2】



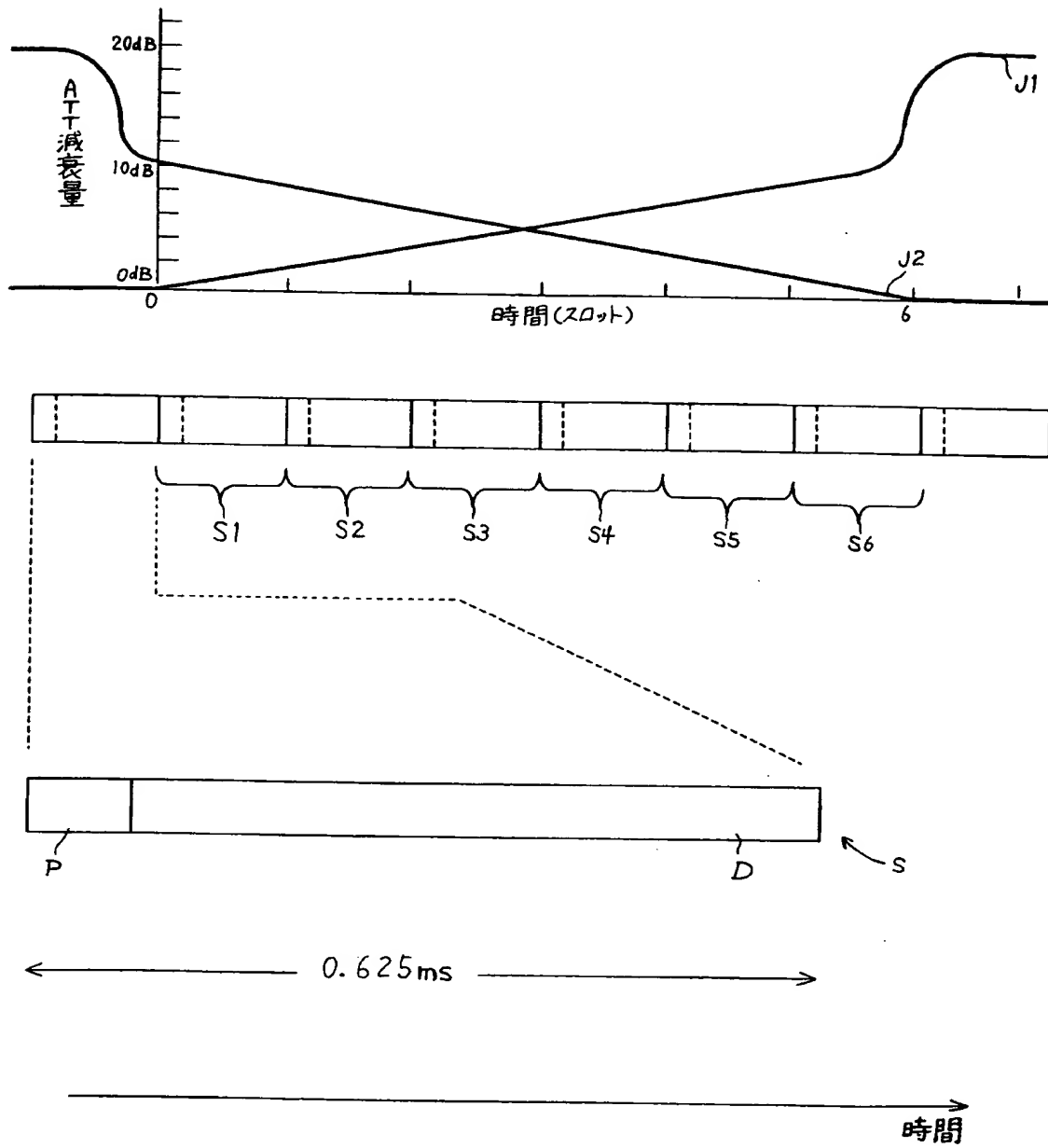
【図 3】



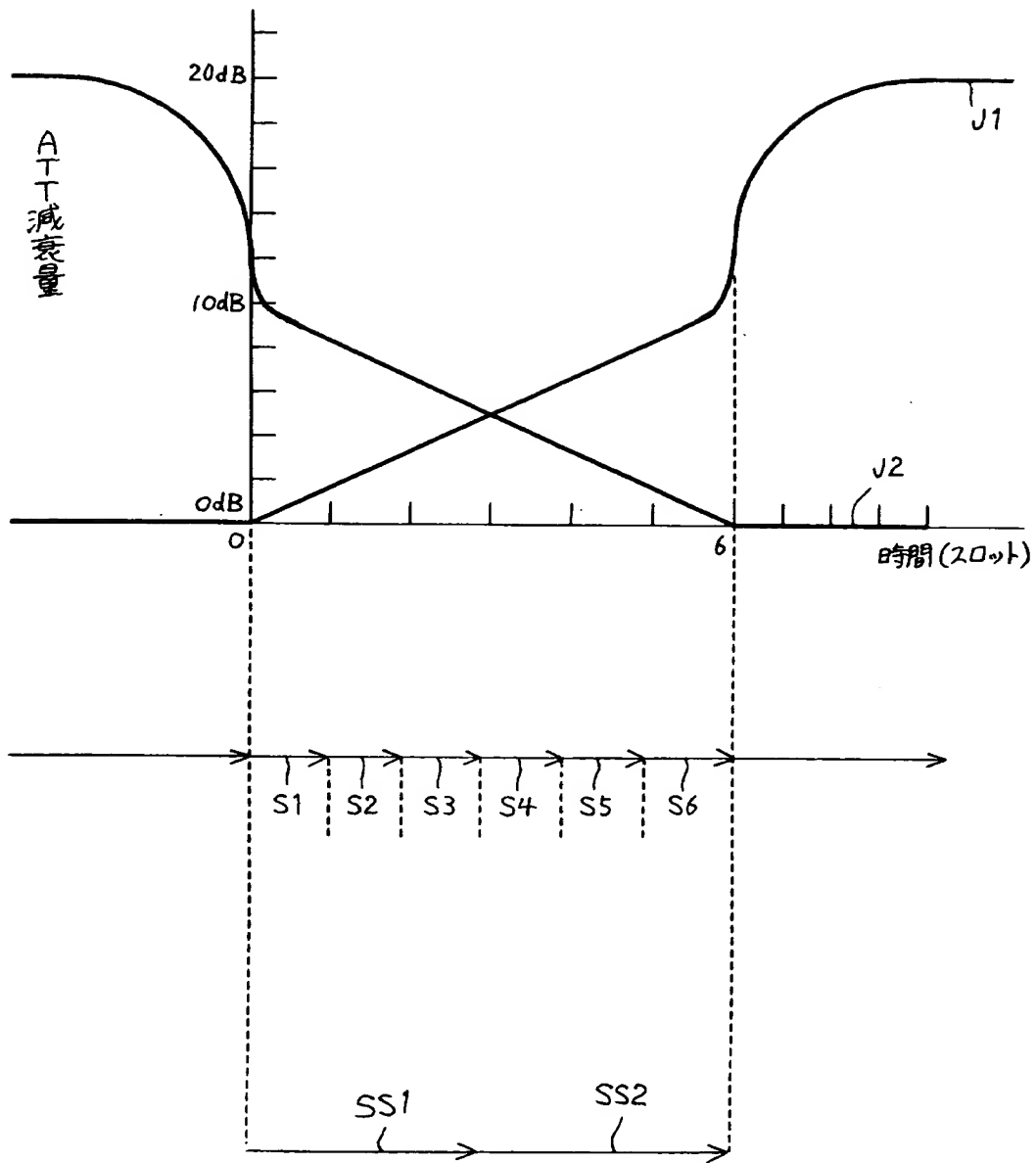
【図 4】



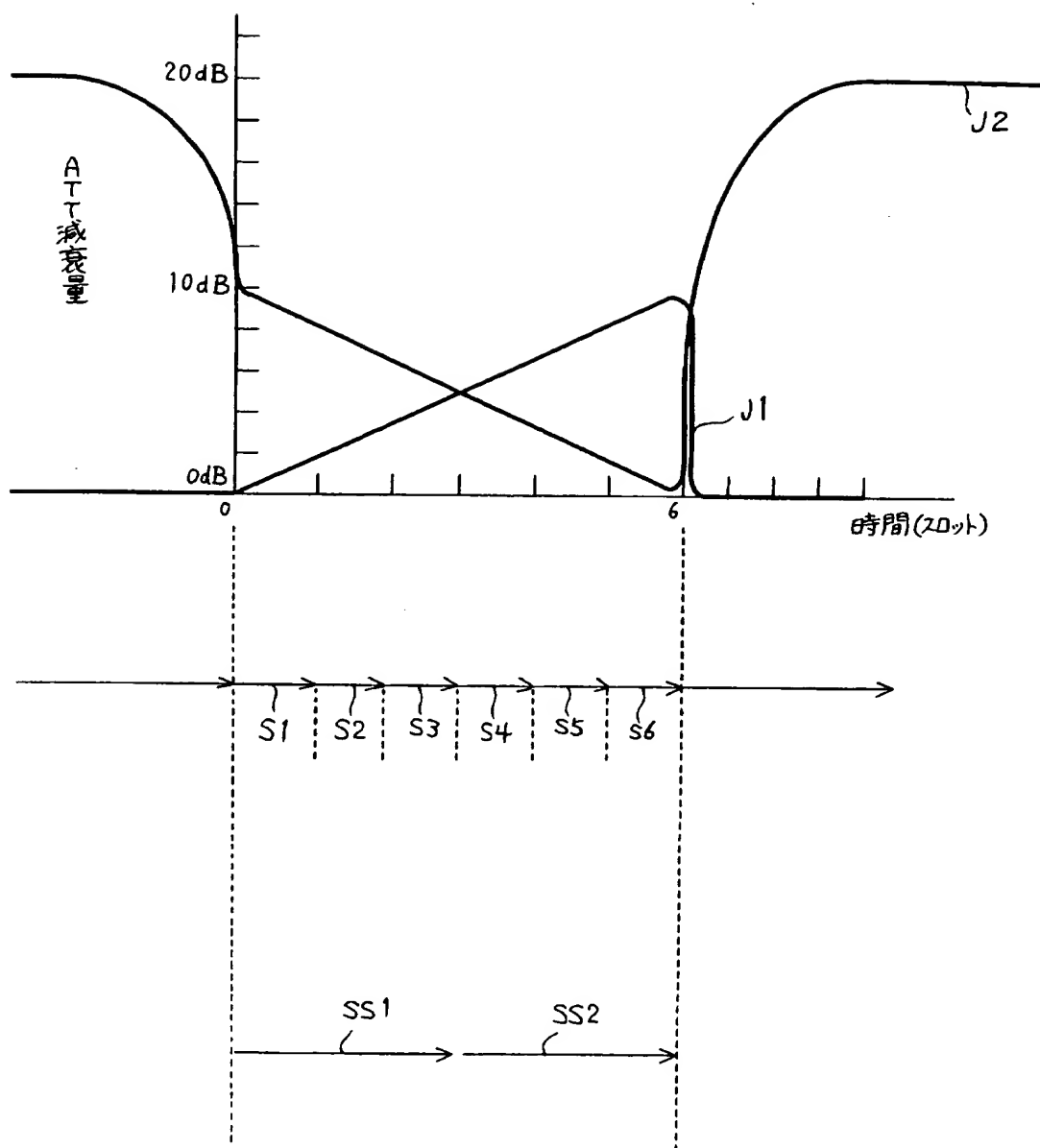
【図 5】



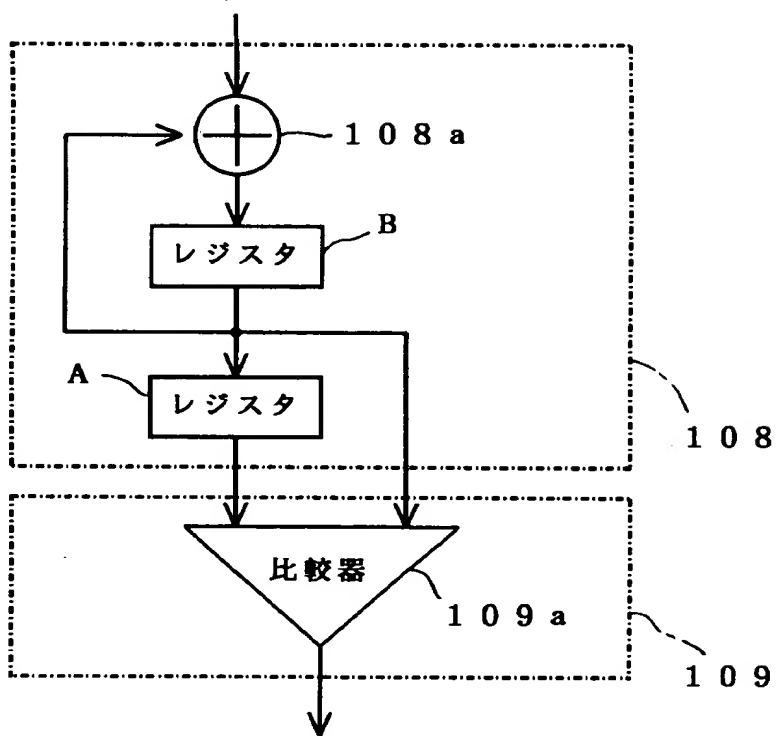
【図 6】



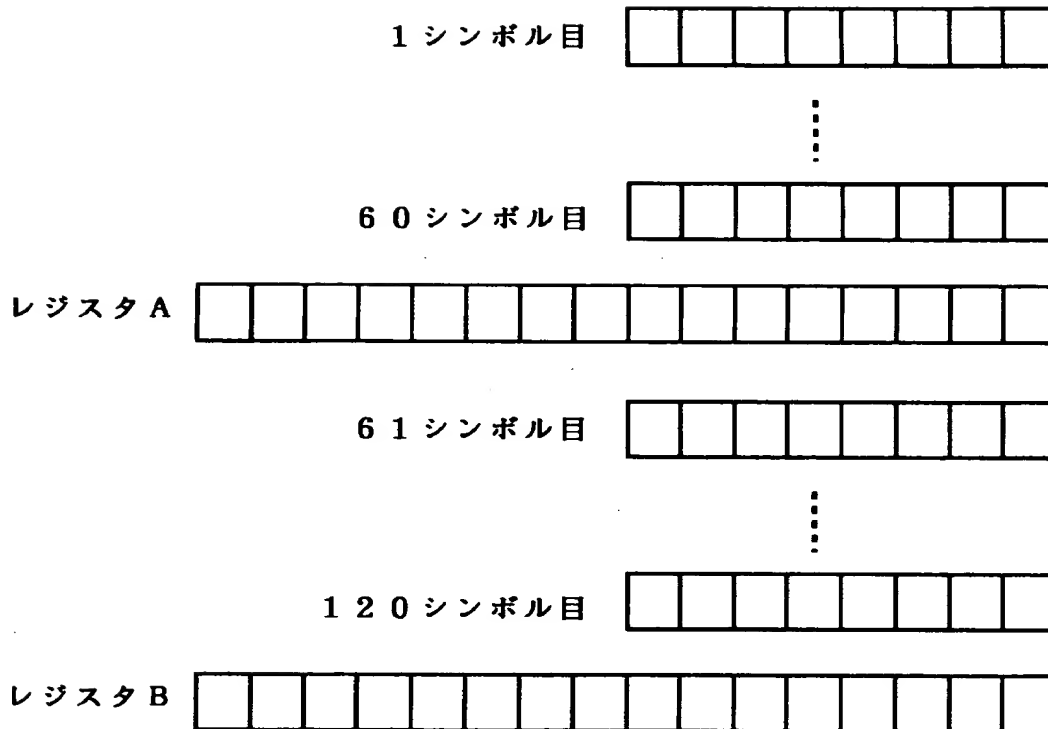
【図 7】



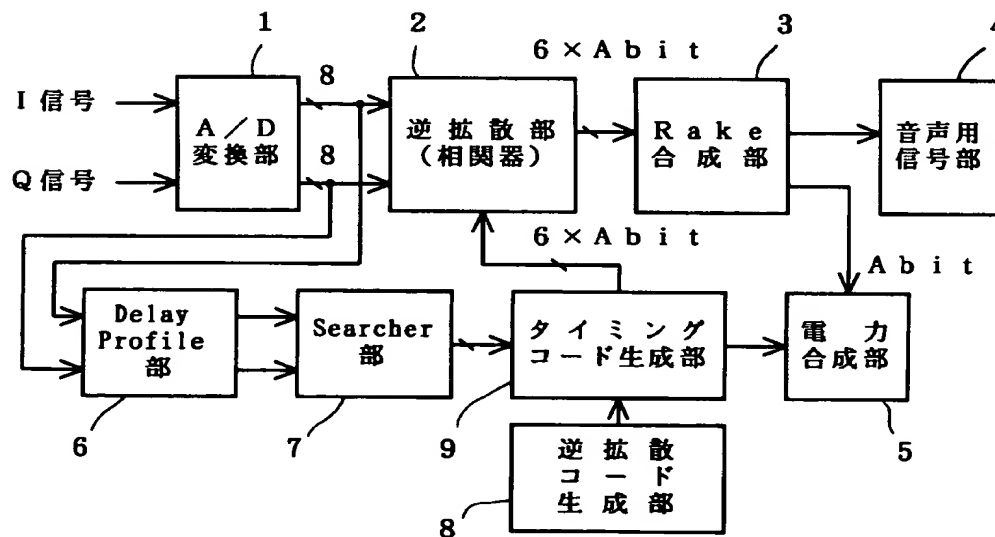
【図 8】



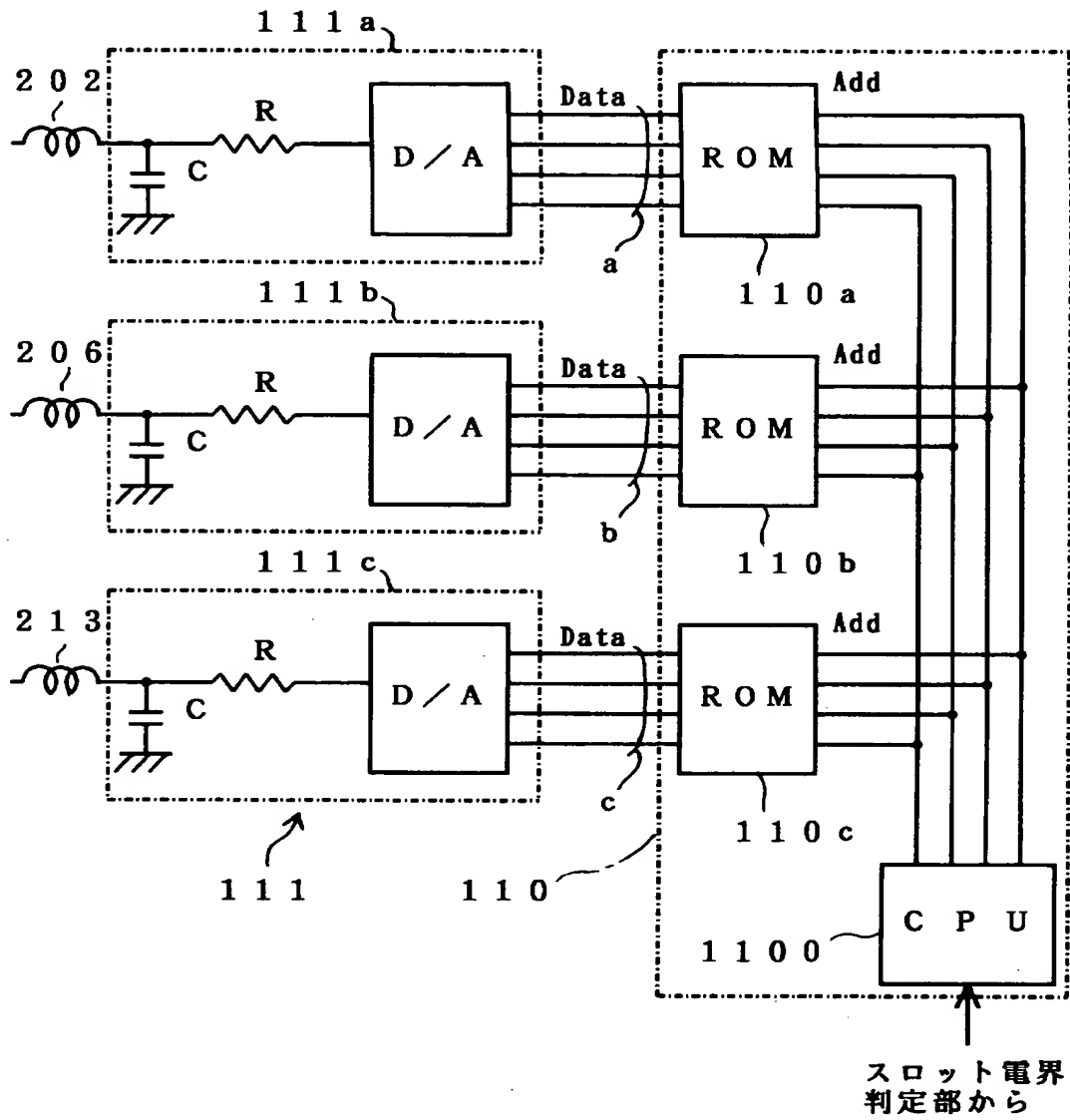
【図 9】



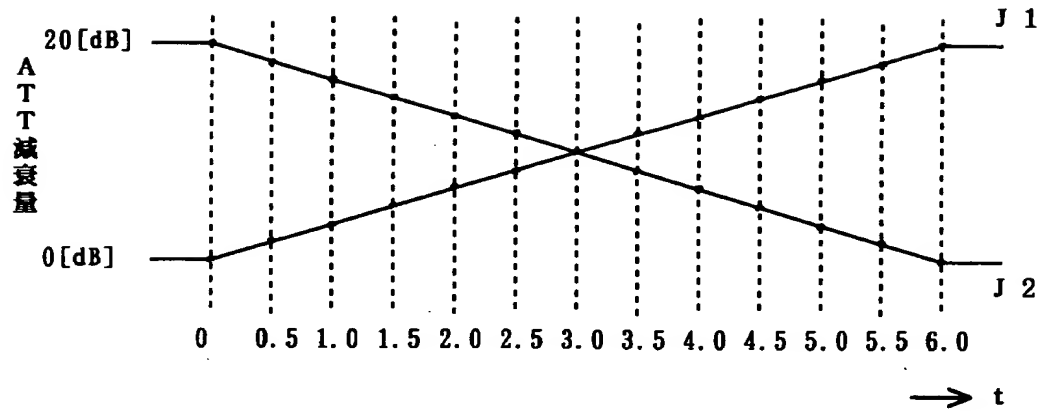
【図 1 0】



【図 11】



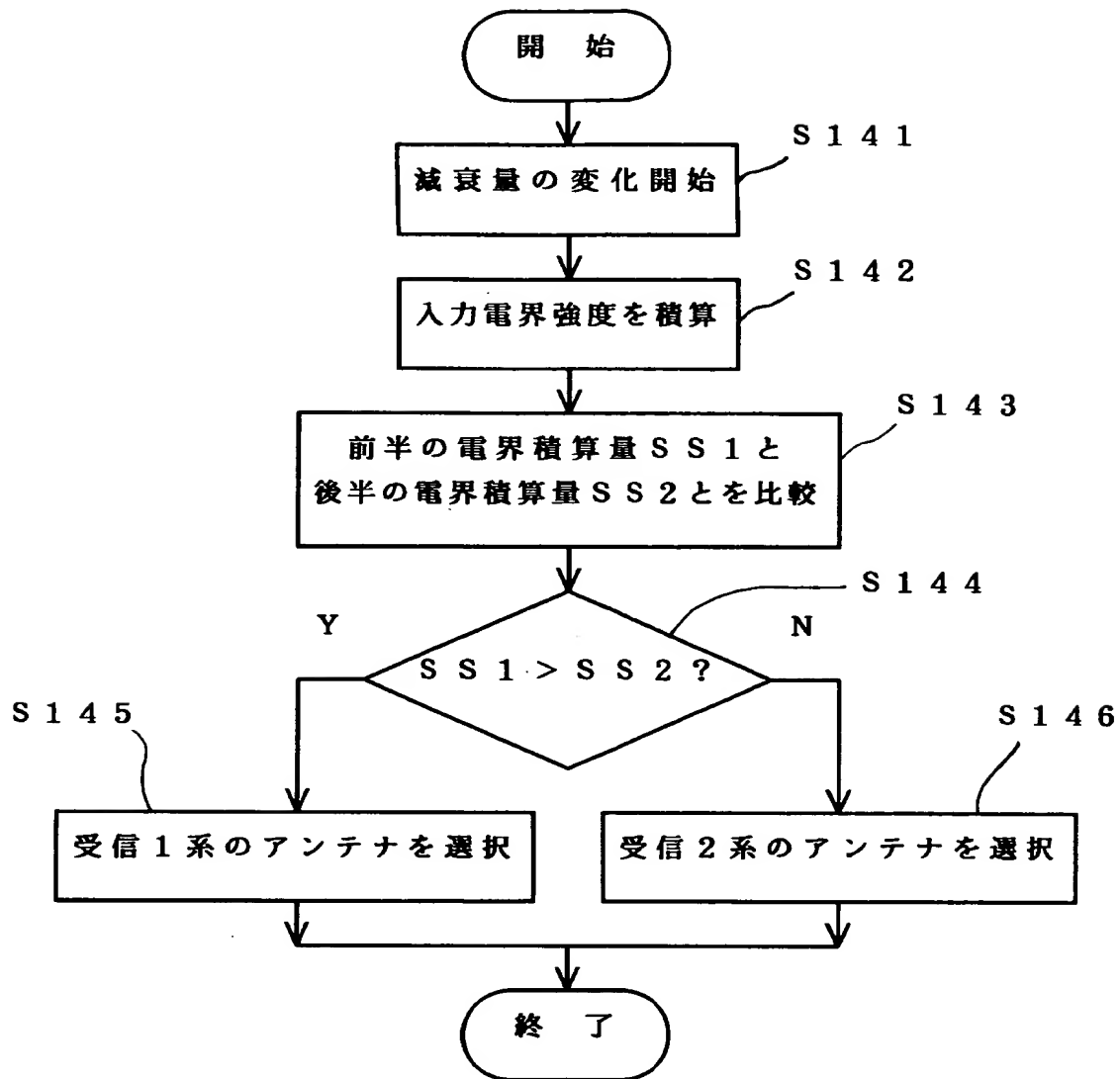
【図 1 2】



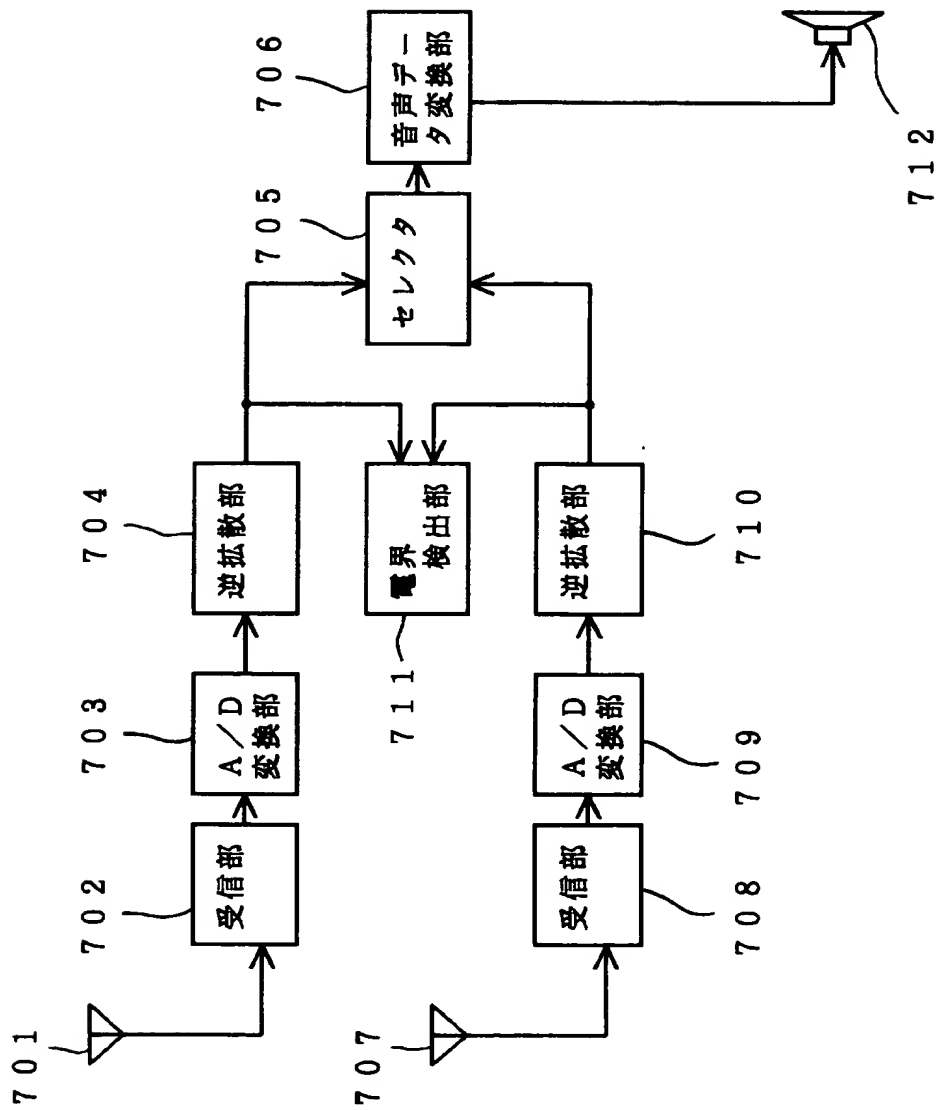
【図 1 3】

時刻	a 点の電圧	b 点の電圧	c 点の電圧
0. 0 0	3. 0 0	0. 0 0	3. 0 0
0. 5 0	2. 5 8	0. 0 5	2. 8 2
1. 0 0	2. 0 5	0. 1 4	2. 7 6
1. 5 0	1. 5 4	0. 2 8	2. 8 5
2. 0 0	1. 2 4	0. 3 4	2. 9 4
2. 5 0	0. 8 7	0. 4 3	2. 7 8
3. 0 0	0. 5 0	0. 5 0	2. 9 4
3. 5 0	0. 4 3	0. 8 7	2. 7 6
4. 0 0	0. 3 4	1. 2 4	2. 8 4
4. 5 0	0. 2 8	1. 5 4	2. 8 6
5. 0 0	0. 1 4	2. 0 5	2. 8 4
5. 5 0	0. 0 5	2. 5 8	2. 7 6
6. 0 0	0. 0 0	3. 0 0	3. 0 0

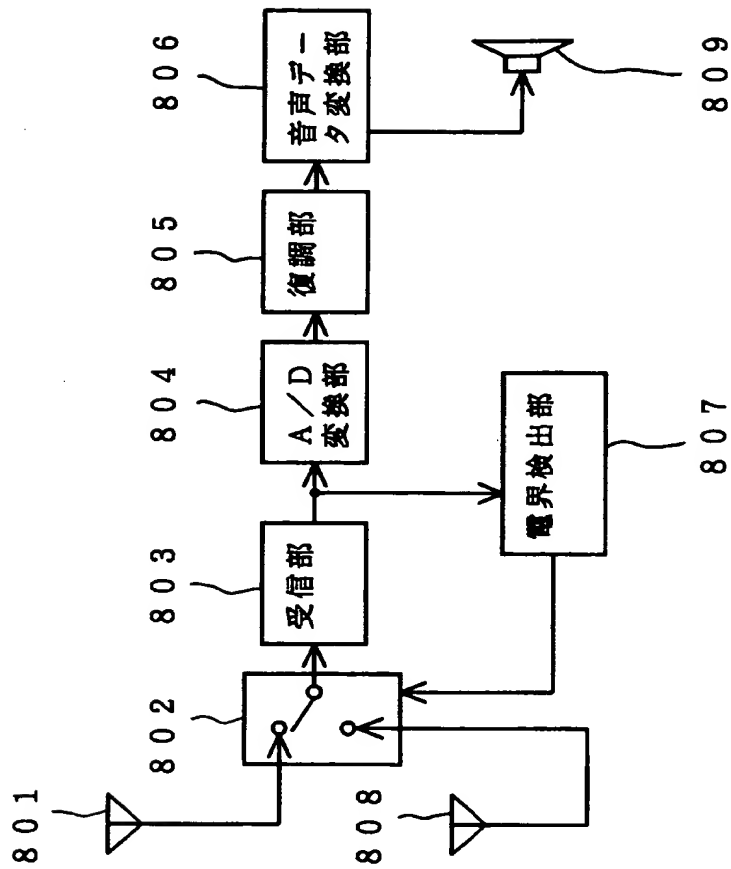
【図 1 4】



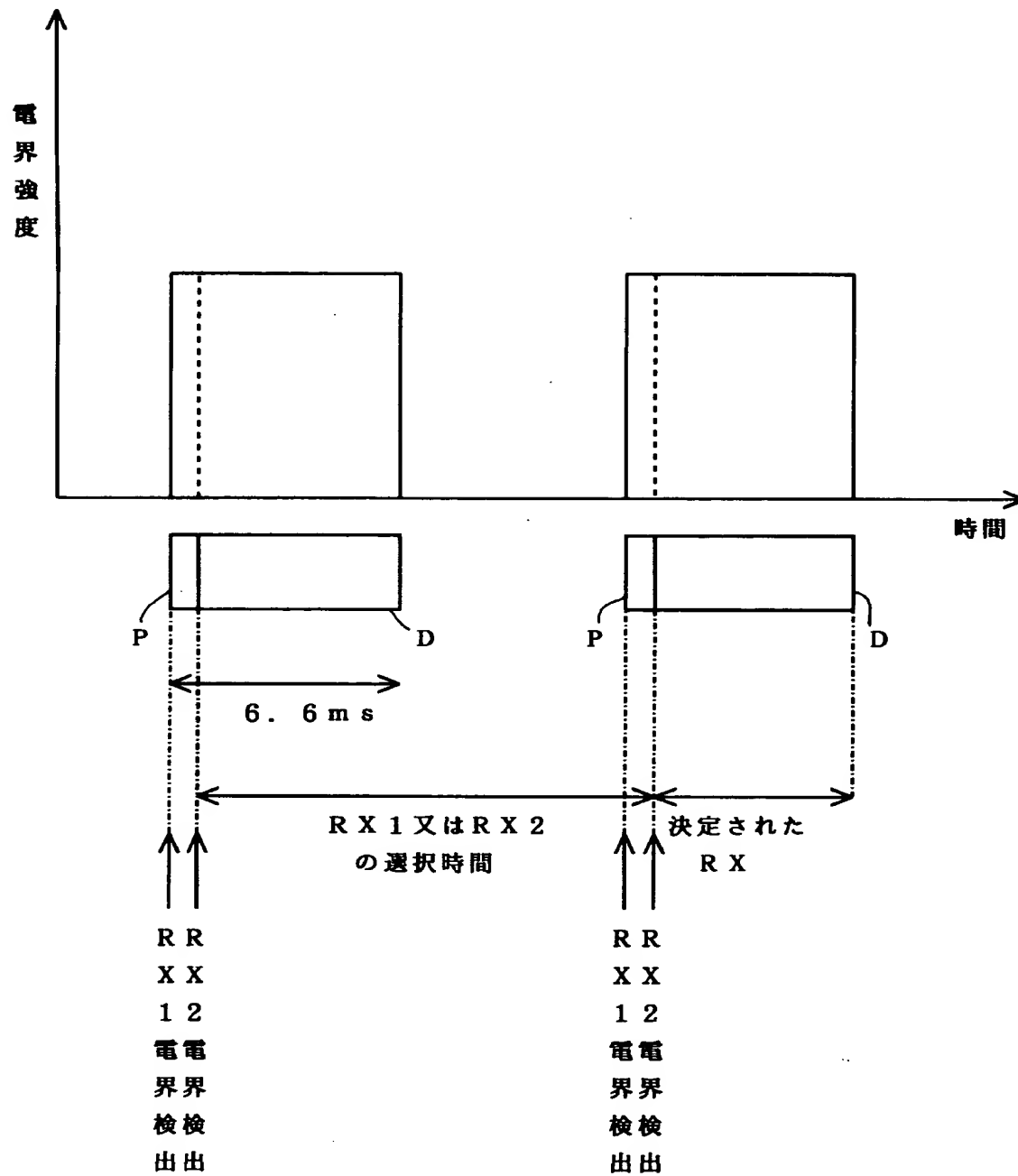
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 C D M A 受信方式に最適なアンテナダイバーシチ受信を実現する。

【解決手段】 所定時間内において2つのアンテナ101, 102によるそれぞれの受信レベルのうち的一方を徐々に増加させ他方を徐々に減少させる。その所定時間内において受信電界強度を測定し、この測定結果に応じて2つのアンテナのうち的一方を選択する。この場合、2つのアンテナにそれぞれ対応して減衰器を設け、一方の減衰量を徐々に減少させ、他方の減衰量を徐々に増加させる。さらに、所定時間のうちの前半部分における受信電界強度の積算量と後半部分における受信電界強度の積算量とを測定し、その積算量同士の比較結果に応じて2つのアンテナのうち的一方を選択する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社